

Refrigerant evaporator/condenser construction

Patent Number: DE3511829
Publication date: 1986-10-09
Inventor(s): ERDMANN HORST DIPL ING (DE)
Applicant(s): ERDMANN HORST
Requested Patent: ☐ DE3511829
Application Number: DE19853511829 19850330
Priority Number(s): DE19853511829 19850330
IPC Classification: F25B39/00; F25B39/02
EC Classification: F25B39/02B, F25B41/00, F28D9/00F, F28F3/04
Equivalents:

Abstract

Refrigerant evaporator/condenser construction as heat pump components in the low-temperature range permit the installation of especially large and efficient heat-exchanger surfaces in relation to the performance required. A favourable performance number or annual work number is thus achieved. By means of the best heat-transmission properties, there are lower circulating volumes. Current is thus saved. The core-piece is block B, consisting of flow-optimised, profiled plate pairs. These are flowed through optimally by the media brine and refrigerant using the counterflow principle. Equipping

chambers for gas, mist or liquid refrigerant. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 35 11 829 A 1

⑥ Int. Cl. 4:
F 25 B 39/00
F 25 B 39/02

⑳ Aktenzeichen: P 35 11 829.6
㉑ Anmeldetag: 30. 3. 85
㉒ Offenlegungstag: 9. 10. 86

Handwritten signature: Erdmann

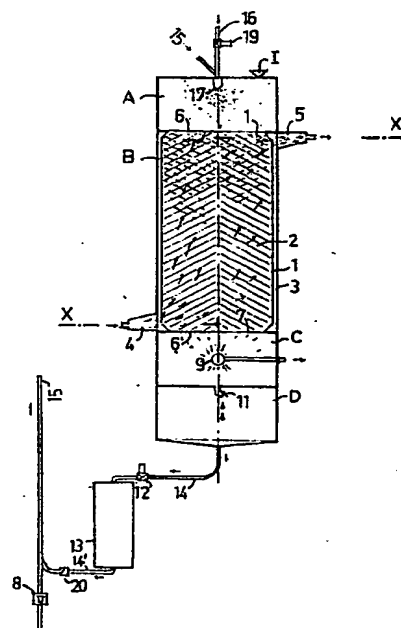
DE 35 11 829 A 1

㉓ Anmelder:
Erdmann, Horst, Dipl.-Ing., 7530 Pforzheim, DE

㉔ Erfinder:
gleich Anmelder

⑤4 Kältemittelverdampfer- / -kondensatorkonstruktion

Kältemittelverdampfer- / -kondensatorkonstruktion als Wärmepumpenbauteile im Niedertemperaturbereich gestatten den Einbau besonders großer und leistungsfähiger Wärmetauscherflächen bezogen auf die geforderte Leistung. Es wird damit eine günstige Leistungsziffer bzw. Jahresarbeitszahl erreicht. Durch beste Wärmeübertragungseigenschaften ergeben sich geringere Umwälzvolumina. Damit wird Strom gespart. Kernstück ist der Block B, bestehend aus strömungsoptimierten, profilierten Plattenpaaren. Diese werden im Gegenstromprinzip von den Medien Sole und Kältemittel optimal durchströmt. Einrichtung von Kammern für Gas, Nebel bzw. flüssiges Kältemittel.



DE 35 11 829 A 1

Kältemittelverdampfer- / -kondensatorkonstruktion

Elemente für den Wärmepumpenbau vorzgl. bei Sole im Nullgradbereich
u. Heizungsvorlauftemperatur $< 40^{\circ}\text{C}$

Patentansprüche:

1. Verdampfer- / Kondensatorkonstruktion nach Art der Röhrenverdampfer im Gegenstromprinzip, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscherblock (2) im Blechmantel (3) aus strömungsoptimierten, profilierten Plattenpaaren (1) in Schweißkonstruktion gefertigt ist, wobei Sole / Wasser über die Einmündung (4) in den Block B das Medium in voller Breite, gleichmäßig in die Plattenzwischenräume (7) verteilbar ist und in analoger Weise wieder beim Austritt (5) einsammelbar, während im Gegenstrom Kältemittel durch die Öffnungen der Kopfplatte (6) hin zu denen der Fußplatte (6') geführt ist.
2. Konstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich unterhalb der Gaskammer C ein Kältemittelsumpf befindet, mit einer automatischen Vorrichtung zur pünktlichen Entleerung.
3. Konstruktion nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß Leitung (14)^f in Leitung (15) eingeleitet ist, nach dem Entspannungsventil (8).
4. Konstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am Ende der Leitung (15) eine Vernebelungsdüse (17) eingebaut ist, welche sich in der Nebelkammer A befindet, wobei zum Betrieb der Düse (17) das Magnetventil (19) in Leitung (16) geöffnet sein muß zwecks Freigabe des Betriebsmittels, dem Kältemittelgas aus dem Kompressor.
5. Konstruktion nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß Leitung (16) auch aus einem Druckbehälter (25) versorgbar ist, vor Anlauf des Kompressors, wobei der Behälter gut Wärme-gedämmt ist.
6. Konstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kopfplatte (6) des Wärmetauscherblocks (2) so ausgebildet ist, daß sie mit offenen

Schlitz (7) versehen ist, die am Rande zusammen mit den offenen Enden der Plattenpaare (2) verschweißt sind, was analog für die Fußplatte (6') gleichermaßen zutrifft.

7. Konstruktion nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kältemittelverdampfer I mit Wärmetauscherblock (2) in gleicher Bauweise im Kältemittelkondensator II vorgesehen ist.
8. Konstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Zufluß (4) wie auch im Abfluß (5) ein Aufprallkörper (22) vorgesehen ist.
9. Konstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Gaskammer A' des Kältemittelkondensators II ein Aufprallkörper (23) eingebaut ist.
10. Konstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Gaskammer C des Kältemittelverdampfers I die zentrale Absaugeinrichtung (9) untergebracht ist.
11. Konstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Platten der Plattenpaare (1) Fischgrätprofile besitzen, die vor dem Zusammensweißen so gegeneinandergelegt sind, daß eine Platte um 180° gekippt und gedreht ist, wobei die Öffnungen (7) unten u. oben offen bleiben.
12. Konstruktion nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß marktübliche Platten-Verwendung vorgesehen ist (z.B. ALFA-LAVAL o.a.) mit entsprechender Umarbeitung.
13. Konstruktion nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß am Einlaufende zum Pumpensumpf D eine Rückschlagklappe (11) angebracht ist und der Leerlauf des Pumpensumpfs von kondensiertem Kältemittel durch Öffnen des Magnetventils (12) möglich wird, wobei der Inhalt in Behälter (13) deponiert wird, welcher Vorgang nach jedem Abschalten der Wärmepumpe automatisiert ist mit Zeitschaltung.
14. Konstruktion nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß über die

Leitung (14') das Kältemittel aus Behälter (13) dem normalen Kältemittelkreislauf wieder zugeführt ist, wobei der Rückflußverhinderer (20) in Leitung (14') angeordnet ist.

15. Konstruktion nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Plattenpaaren (1) Abstandhalter (18) eingeschweißt sind zur Druckübertragung befinden, wie auch zwischen Mantel (3) und Platte (1).
16. Konstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß anstelle des Magnetventils (19) ein steuerbares Thermoventil einbaubar ist, zur Volumenstromregulation in Abhängigkeit zum Leistungsbedarf.
17. Konstruktion nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß zur weiteren Leistungsanpassung die Wärmepumpe 2-stufig-fahrbar ist.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Niedertemperaturheizsystem für Gebäude mit Wärmepumpenbetrieb, speziell mit Umweltwärmenutzung aus Luft und Boden bei Heizungsvorlauftemperaturen unter 40° C aus Sole um die 0° C.

Es soll mit den Elementen Kältemittelverdampfer und -kondensator eine maßgeschneiderte Wärmepumpe für den Nullgradbereich, mit rel. geringer Leistung, optimierbar sein. Dazu fehlen bislang am Markt die hier entwickelten Geräte. Gedacht ist an Heizleistungen zwischen 5 - 15 kW.

Es gibt zwar Wärmetauscher in Kompaktbauweise für die Übergabe von Fernheizungswärme. Diese sind jedoch für den Betrieb eines Verdampfers nicht geeignet. Bezug: Druckschrift von ALFA-LAVAL BE 3734 A / 1.75. Der ideale Plattenverdampfer für Kältemittel fehlt ebenso.

Die Erfindung geht davon aus, daß Röhrenverdampfer, auch neuerer Bauart wie ^{die} von VDM, nicht an die Leistung von funktionstüchtigen Plattenverdampfern heranreichen können. Dabei kann sogar Nirosta-Stahl Verwendung finden.

Vor allem soll mit einer genügend großen Verdampferfläche die Anhebung der Leistungsziffer bzw. Jahresarbeitszahl erreicht werden. Schließlich ist das Maß der Verdampferfläche eine wichtige Einflußgröße, die in Konfektionswärmepumpen i.d.R. zu knapp ausgelegt ist. Die Nenngrößen von konfektionierten Wärmepumpen beziehen sich so gut wie nie auf 0° C Sole.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß anstelle von Rohren bewährte, profilierte Wärmetauscherplatten verwendet werden, in entsprechender Abänderung, zur Erreichung eines hohen Gasvolumen-Durchsatzes. Da wurde zum einen eine Gaskammer geschaffen, in der eine Vernebelungsdüse das flüssige Kältemittel zerstäubt und zum anderen wurden die Platten darunter in fast vollem Querschnitt zum Einströmen des Nebelgemisches geöffnet. Durch den Kompressorsog wird so eine hervorragende Beaufschlagung der Plattenwände erreicht und damit eine günstige, schnelle Verdampfung des Kältemittels. Für den Fall nicht vollständiger Verdampfung ist unter der Gaskammer ein Kältemittelpumpensumpf vorgesehen. So wird erreicht, daß die Platten nicht in Kältemittel 'ersaufen', was deren Leistung mindern würde. Der angepaßte Kondensator gleichen Bauprinzips zirkuliert mit einem Pufferspeicher, dessen Temperatur über ein VENTIL die Vernebelungsmenge des Kältemittels steuert. Auf diese Weise kann auch der Kompressorbetrieb 2-stufig gefahren werden. Optimale Verdampfung, wie auch geringster Stromverbrauch, sind so möglich.

Zum Anfahren der Anlage kann es von Nutzen sein, ein Druckgefäß einzurichten, zur Betreibung der Vernebelungsdüse nach abgeschaltetem Kompressor. Das Gefäß wäre gegen Auskühlung zu isolieren.

Der Kondensator wird plattenmäßig kleinere Abmessungen aufweisen. In jedem Fall sind entsprechende Berechnungen anzustellen. Leistungsdaten sollten allerdings erst praktisch erprobt und ermittelt werden.

Nachstehend wird die Erfindung anhand von Zeichnungen erläutert:

Es zeigen:

- Fig. 1a-c Blockdarstellung der Verdampfer- /Kondensatorkonstruktion
- Fig. 2 Vertikalschnitt durch den Verdampfer
- Fig. 3 Querschnitt durch die Gaskammer C
- Fig. 4 Vertikalschnitt durch den Block B
- Fig. 5, 6 Draufsicht Block B - Gaskammer A' mit Aufprallkörper

Das flüssige Kältemittel fließt nach Verlassen des Entspannungsventils (8) über die Leitung (15) zur Vernebelungsdüse (17), die bei Wärmepumpenbetrieb Kältemitteldruckgas aus Leitung (16) erhält und damit die Vernebelung bewirkt. Der Nebel breitet sich in der Vernebelungskammer A aus und dieser wird durch den Kompressorsog senkrecht nach unten durch die Platten (1) gezogen und benetzt die inneren Oberflächen, worauf die Verdampfung des Kältemittels beginnt, bedingt durch die Wärme der auf der anderen Wandseite durchfließenden Sole. Evtl. nicht verdampfter Kältemittelnebel kann sich im Kältemittelsumpf D absetzen. Nach Abschalten der Wärmepumpe wird automatisch Ventil (12) geöffnet für eine vorbestimmte Zeit, sodaß Kältemittel in Behälter (13) fließt. In der Gaskammer C wird über die Absaugeinrichtung (9) das Kältemittelgas in den Kompressor geleitet. - Von dort gelangt es nach Verdichtung in den Kondensator 11. Dieser besteht nur aus den Bauteilen Gaskammer A', Block B und Nebelkammer C. Von letzterer führt die Leitung (15) zum Entspannungsventil (8) und danach wieder zur Vernebelungskammer A.

Die Materialstärken und Schweißnähte werden dem Betriebsdruck entsprechend stark ausgeführt. Die Bleche können aus Nirosta-Stahl, Kupfer oder Aluminium sein.

Zur Konstruktion:

Den handelsüblichen Wärmetauscherplatten, etwa von Alfa-Laval, wird der obere u. untere Teil so abgeschnitten, daß fast die volle Querschnittsbreite erreicht ist. Zwei solcher Platten werden seitlich zu einem Paar zusammen-

mengeschweißt, nachdem eine Platte um 180° gedreht u. gekippt wurde. Dieses Plattenpaar (2) wird mit seiner unten u. oben verbliebenen Öffnung in die Schlitzte der Kopf- u. Fußplatte (6) (6') eingeführt und verschweißt. Zuletzt wird der Mantel (3) mit den v.g. Kopf- u. Fußplatten durch Schweißnähte verbunden. Es folgt der Anbau der Kammern A, C u. D bzw. A' u. C.

Der Pumpensumpf D wird folgendermaßen entleert: Bei Wärmepumpenstillstand öffnet das Magnetventil (12) und läßt kondensiertes Kältemittel in den Auffangbehälter (13) abfließen. Von dort aus besteht eine Leitungsverbindung zur Leitung (15). So gelangt das Kältemittel wieder in den normalen Kreislauf. Eine Rückstauklappe (20) verhindert den Rückfluß von Kältemittel aus Leitung (15) in den Behälter (13).

Der Solezu- u. Abfluß (4) (5) bewerkstelligt einen gut verteilten Solefluß durch die Plattenzwischenräume (7), besonders durch den erweiterten Vorbau und den Aufprallkörper (22). Die eingebauten Abstandhalter (18) zwischen den Plattenpaaren (2) behindern den Durchfluß nicht bzw. sehr wenig. Sie sind an die Platten angeschweißt u. haben normal Rundform. Die vertieft liegenden Prägungen der Platten lassen den Solestrom passieren.

Das einströmende Gas in Kammer A' beim Kondensator II wird ebenfalls durch einen Aufprallkörper (23) optimal verteilt zur Einströmung in die Schlitzte (7) der Kopfplatte (6).

Einsatzgebiete:

Die REDER-Solarhäuser haben einen relativ geringen Zusatzwärmebedarf. Er liegt bei etwa 5 - 9 kW Normwärmebedarf. Die Häuser empfangen beträchtliche Strahlungsenergie aus passiver Solartechnik. Für den Zusatzheizbetrieb sollen Luft- u. Bodenwärme in einer Wasser-Wasser-Wärmepumpe eingesetzt werden. Soletemperatur im Winter ca. 0°C . Die Heizanlage soll standardisiert werden in Verbindung mit einem einheitlichen Wärmepumpentyp. Dieser kann mit o.g. Elementen maßgeschneidert werden, bei einem überzeugenden Preis/Leistungsverhältnis.

Darüber hinaus sind dem Einsatz der beiden Geräte auch anderweitig keine Grenzen gesetzt.

Fig. 1b

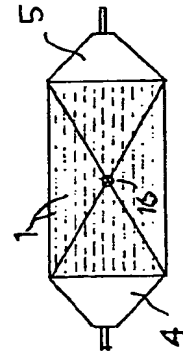
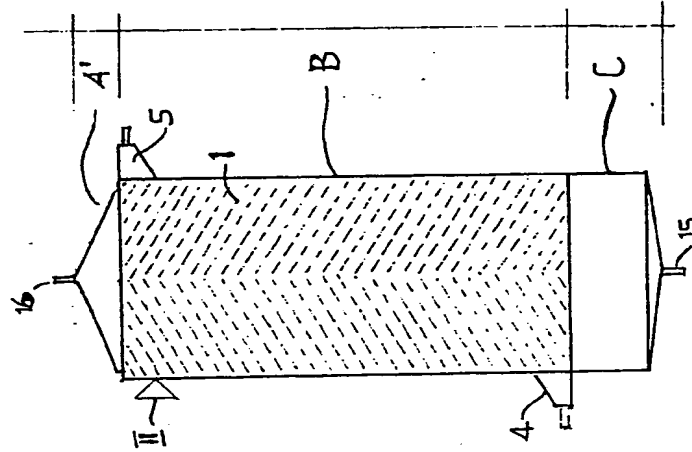


Fig. 1c

Fig. 1a

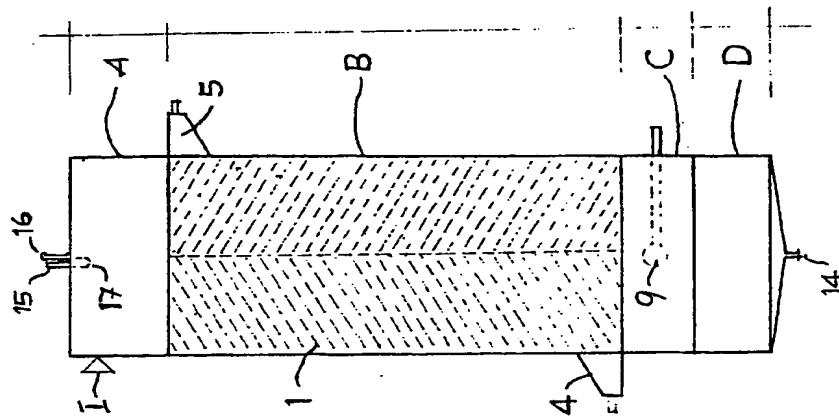


Fig. 2

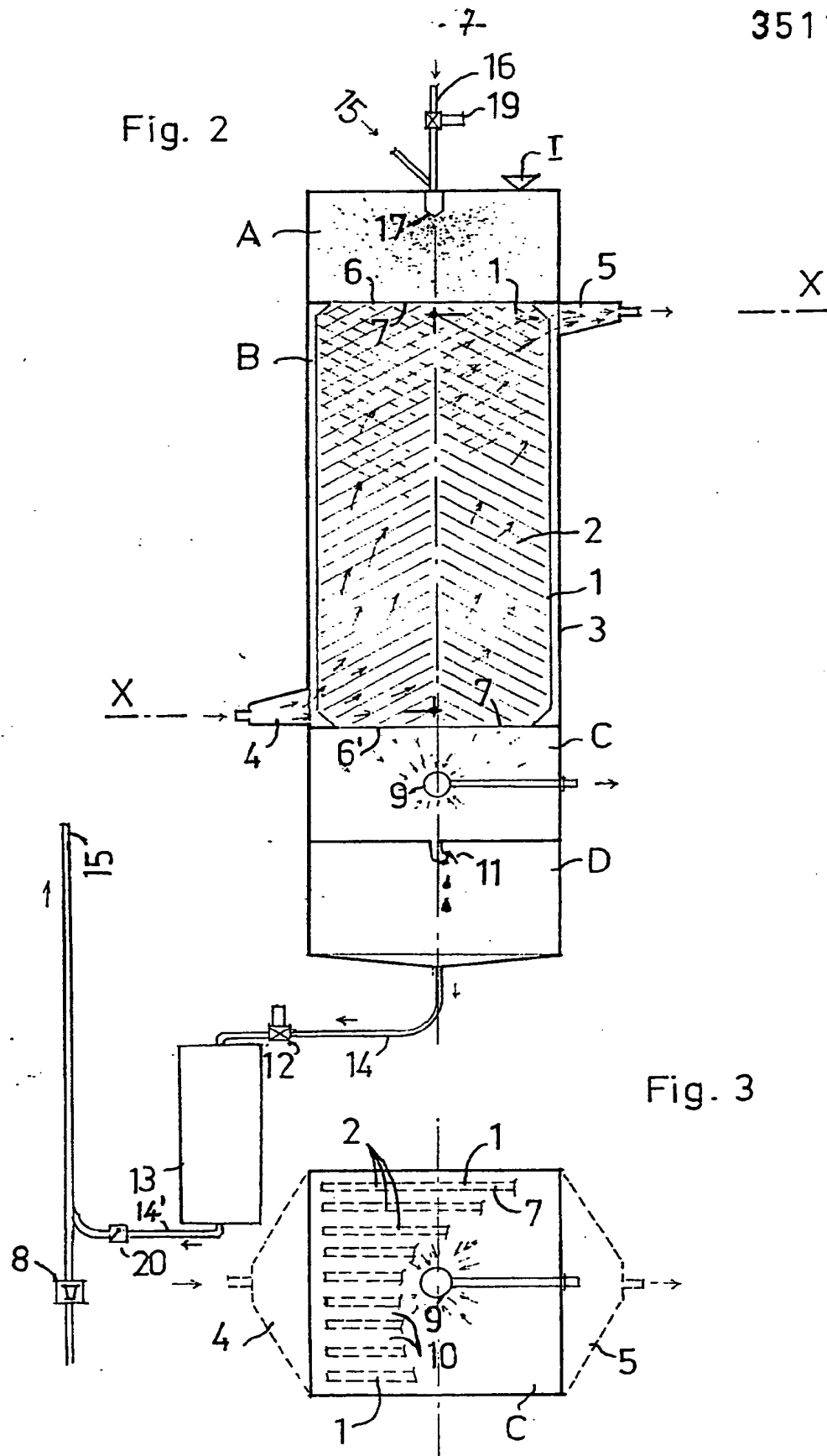


Fig. 3

Fig. 4

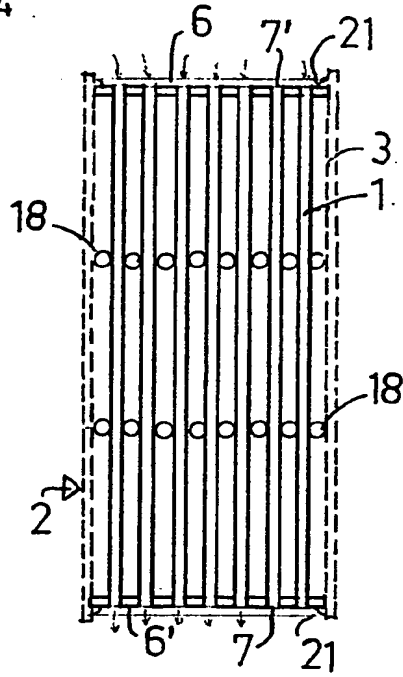


Fig. 5

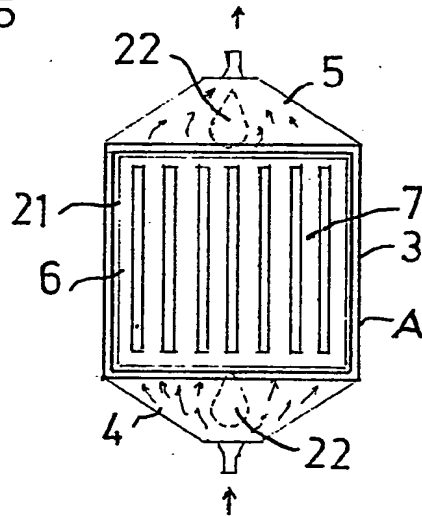
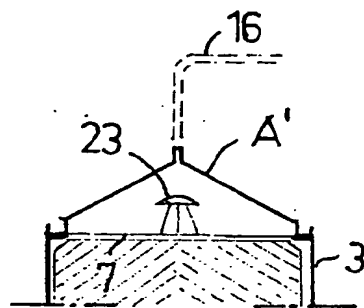


Fig. 6



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☒ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.